

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-273997 ✓

(43) 公開日 平成8年(1996)10月18日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/027		H 0 1 L 21/30	5 0 2
G 0 3 F	9/00		G 0 3 F 9/00	H
			H 0 1 L 21/30	5 4 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-71656

(22) 出願日 平成7年(1995)3月29日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 橋本 圭市

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

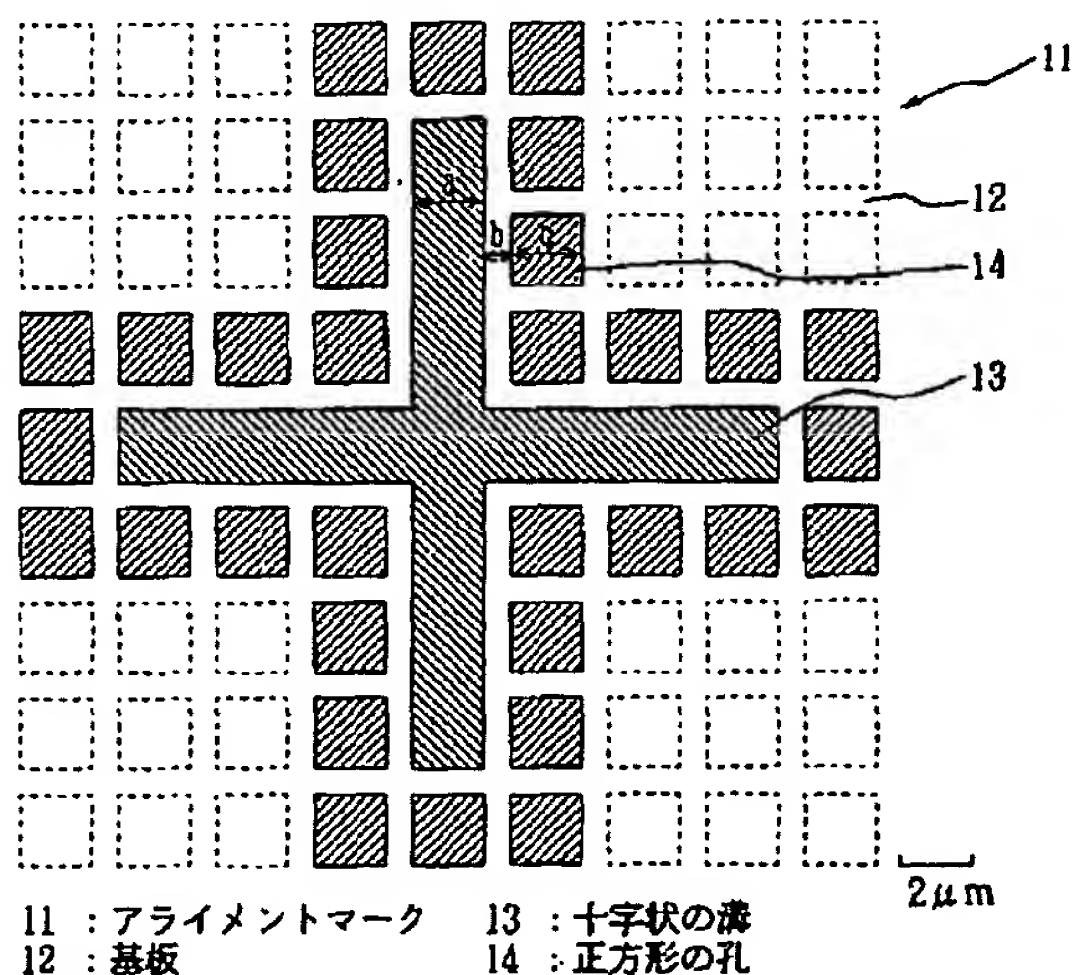
(74) 代理人 弁理士 清水 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 アライメントマーク

(57) 【要約】

【目的】 高温アルミスパッタ/リフロー法を使用した A l 合金膜が形成されても、アライメントマークを構成する溝が埋め込まれることがなく、的確なアランメントができるアライメントマークを提供する。

【構成】 基板 1 2 上に形成される十字形状の溝 1 3 からなるアライメント本体と、前記十字形状の溝 1 3 の周囲に 0 . 1 μ m ~ 2 . 0 μ m の間隔をおいてこの十字形状の溝 1 3 の面積以下の正方形の孔 1 4 を高密度に配列させる。



11 : アライメントマーク 13 : 十字状の溝  
12 : 基板 14 : 正方形の孔

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 基板上に凹部が形成される二次元形状のアライメント本体と、(b) 該アライメント本体のまわりに $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて前記基板に被着される膜によって、前記凹部が埋め込まれないように、前記被着される膜を吸収する凹部を具備することを特徴とするアライメントマーク。

【請求項2】 (a) 基板上に形成される十字形状の溝からなるアライメント本体と、(b) 前記十字形状の溝の周囲に $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて、該十字形状の溝の面積以下の凹部を高密度に配列させるようにしたことを特徴とするアライメントマーク。

【請求項3】 請求項2記載のアライメントマークにおいて、前記凹部は分割された複数の凹部であるアライメントマーク。

【請求項4】 請求項2記載のアライメントマークにおいて、前記凹部はL字形状の凹部であるアライメントマーク。

【請求項5】 (a) 基板上に分割されて配列され、十字形状が描かれる凹部からなる二次元形状のアライメント

本体と、(b) 前記凹部の周囲に $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて、該凹部の総面積以下に形成される溝を有することを特徴とするアライメントマーク。

【請求項6】 (a) 基板上に形成され対称軸を有する環状の溝を設け、(b) 該環状の溝の中心点を共有し、対称軸を有し、分割された環状の凹部とを $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をもつように配置し、(c) 前記

(a) と (b) を順次配列するようにしたことを特徴とするアライメントマーク。

【請求項7】 (a) アライメント本体となる十字形状の溝と、(b) 該十字形状の溝から $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 隔てて、該十字形状の溝の面積以上の凹所とを有することを特徴とするアライメントマーク。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、半導体装置の製造におけるホトリソ時のアライメントマークに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、このような分野の技術としては、以下に示すようなものがあつた。図4はかかる従来のアライメントマークを示す図である。この図に示すように、従来のアライメントマーク1は、基板2上に幅 $2\mu\text{m}$ の十字形状の溝3を形成するようにしていた。

【0003】 図5はA1合金膜を通常のスパッタ法で形成した後のアライメントマークの溝の断面を示す図である。この図に示すように、基板2上には前記溝3が形成されており、その上にスパッタ法により、A1合金膜4が形成されている。アライメントに際しては、アライメント光5の反射光6のコントラストにより溝3からなる

アライメントマーク1を検知するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のアライメントマークでは、近年、埋め込み平坦化技術として検討が進められている高温アルミスパッタ／リフロー法を使用しようとすると、図4又は図5で示したアライメントマーク1は、図6に示すように、高温アルミスパッタ／リフロー法によるA1合金膜7により、溝3が殆ど埋め込まれることになる。

10 【0005】 その結果、アライメント光5の反射光8が乱反射し、アライメントマーク1が検知されなくなる。本発明は、上記問題点を解決し、高温アルミスパッタ／リフロー法を使用したA1合金膜が形成されても、アライメントマークを構成する溝が埋め込まれることがなく、的確なアランメントができるアライメントマークを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するために、

20 (1) アライメントマークにおいて、基板上に凹部が形成される二次元形状のアライメント本体と、このアライメント本体のまわりに $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて前記基板に被着される膜によって、前記凹部が埋め込まれないように、この被着される膜を吸収する凹部を設けるようにしたものである。

【0007】 (2) アライメントマークにおいて、基板上に形成される十字形状の溝からなるアライメント本体と、前記十字形状の溝の周囲に $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて、この十字形状の溝の面積以下の凹部を高密度に配列させるようにしたものである。

30 (3) 上記(2)記載のアライメントマークにおいて、前記凹部は分割された複数の凹部である。

【0008】 (4) 上記(2)記載のアライメントマークにおいて、前記凹部はL字形状の凹部である。

(5) アライメントマークにおいて、基板上に分割されて配列され、十字形状が描かれる凹部からなる二次元形状のアライメント本体と、前記凹部の周囲に $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて、この凹部の総面積以下に形成される溝を設けるようにしたものである。

40 【0009】 (6) アライメントマークにおいて、基板上に形成され対称軸を有する環状の溝を設け、この環状の溝の中心点を共有し、対称軸を有し、分割された環状の凹部とを $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をもつように配置し、前記(a) と (b) を順次配列するようにしたものである。

(7) アライメントマークにおいて、アライメント本体となる十字形状の溝と、この十字形状の溝から $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 隔てて、この十字形状の溝の面積以上の凹所とを設けるようにしたものである。

50 【0010】

【作用】本発明によれば、

(1) 請求項1記載のアライメントマークによれば、基板上に凹部が形成される二次元形状のアライメント本体と、このアライメント本体のまわりに $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて前記基板に被着される膜によって、前記凹部が埋め込まれないように、この被着される膜を吸収する凹部を設けるようにしたので、アライメントマークに高温スパッタ/リフロー法でAl合金膜を堆積しても、確実にアライメントマークの検知が可能となる。

【0011】(2) 請求項2記載のアライメントマークによれば、アライメント本体としての十字形状の溝はその周囲の形成された凹部によって、Al合金膜が吸収され、十字形状の溝は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

(3) 請求項3記載のアライメントマークによれば、アライメント本体のまわりに設けられる凹部は、分割された複数の凹部からなるため、相対的にアライメント本体の存在を見やすくするとともに、これらの凹部によってAl合金膜が吸収され、十字形状の溝は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

【0012】(4) 請求項4記載のアライメントマークによれば、アライメント本体に沿って配置されるL字形状の溝によって、Al合金膜が効果的に吸収され、十字形状の溝は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

(5) 請求項5記載のアライメントマークによれば、基板上に分割されて配列され、十字形状が描かれる凹部からなる二次元形状のアライメント本体により、アライメント本体の存在を見やすくするとともに、前記凹部の周囲に $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をおいて、この凹部の総面積以下に形成される溝により、前記凹部のAl合金膜が吸収され、この凹部は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

【0013】(6) 請求項6記載のアライメントマークによれば、基板上に形成され対称軸を有する環状の溝と、この環状の溝の中心点を共有し、対称軸を有し、分割された環状の凹部とを $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔をもつように順次配列するようにしたので、埋め込みの対象となる溝の占有率が高いため、高温スパッタ/リフロー法を用いてAl合金を堆積してもアライメント本体は埋め込まれず、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、適切な検知が可能となる。また、2種類の堀型パターンは、互いに一方のダミーとなるためどちらもアライメントマークとして使用することができる。

【0014】(7) 請求項7記載のアライメントマーク

によれば、アライメント本体となる十字形状の溝と、この十字形状の溝から $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 隔てて、この十字形状の溝の面積以上の凹所とを設けるようにしたので、簡単な形状のパターンでもって、アライメント本体へのAl合金膜への埋め込みをなくし、アライメント光の反射光の乱反射がなくなり、適切な検知が可能となる。

【0015】

【実施例】本発明の実施例について図を参照しながら説明する。図1は本発明の第1実施例を示すアライメントマークの平面図である。この図に示すように、このアライメントマーク11は、基板12上にアライメント本体となる十字形状の溝13が形成され、この十字形状の溝13の周囲に凹部である正方形の孔(寸法 $c=2\mu\text{m}$ )14を所定の間隔( $b=1\mu\text{m}$ )でダミーとして配列する。ここで、 $b$ 、 $c$ の範囲としては、 $0.1\mu\text{m}\leq b\leq 2\mu\text{m}$ 、 $1\mu\text{m}\leq c\leq 10\mu\text{m}$ 位が適当である。また、孔の形は丸、四角、三角いかなる形状でも可能である。なお、ここでは、十字形状の溝13の幅寸法 $a$ は正方形の孔 $c$ と同等にしている。

【0016】このように構成したので、高温アルミスパッタ/リフロー法を使用したAl合金膜が、アライメント本体である十字形状の溝13に流れ込もうとするが、この十字形状の溝13の周囲に配列させた正方形の孔14によって、そのAl合金膜が吸収され、十字形状の溝13が埋め込まれるのを阻止することができる。図2はAl埋め込み特性の孔密度依存性を示す図である。

【0017】この図に示すように、基板21上に形成される円形のダミーの孔22、23の寸法 $c$ ( $0.45\mu\text{m}$ と $0.9\mu\text{m}$ )と、円形のダミーの孔22、23間の間隔 $b$ を変えたサンプルに対して高温リフロー法を用い、AlSiCu膜24を $5000\text{\AA}$ 堆積した結果を示す。ここでは、円形のダミーの孔の密度が大きくなる、つまり、図2(a)及び(c)から図2(b)及び

(d)になると、Alの量が不足してダミーの円形の孔22では塞がっていたものが、ダミーの孔23の上部はAlで塞がらなくなり、埋め込まれる兆候すらないことがわかる。

【0018】図1に示すようなアライメントマーク11を使用すれば、十字形状の溝13はその周囲の形成されたダミーの正方形の孔14によって、Al合金膜が吸収され、十字形状の溝13は埋め込まれることがなくなる(図5参照)ため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。なお、上記したように、十字形状の溝13に有効に作用するのは、この十字形状の溝13の周囲に形成されるダミーの正方形の孔14であるが、図1に示すように更に外側にも点線で示すように、ダミーの孔を配列するようにしてもよい。

【0019】図3は本発明の第2実施例を示すアライメ

## 5

ントマークの平面図である。上記第1実施例によれば、このアライメントマークは、アライメント本体である十字形状の溝の周囲に、ダミーの正方形の孔を形成するようにしたが、この実施例では、L字形状の溝をダミーとして配列させるようにしてもよい。ここでも、L字形状の溝34の幅寸法c、L字形状の溝34間の間隔b、十字形状の溝33の幅寸法aは図1に示したものと同様にする。

【0020】このように構成したので、アライメントマーク31を構成する基板32上に形成される十字形状の溝33の周囲に配列させたL字形状の溝34が、アライメント本体である十字形状の溝33に流れ込もうとするA1合金膜を吸収することができる。この第2実施例に示したアライメントマークを使用すれば、第1実施例と同様に、高温スパッタ／リフロー法でA1合金を堆積しても、図5に示すように、溝は全部埋め込まれることがなくなり、アライメントマークの的確な検知が可能となる。

【0021】図7は本発明の第3実施例を示すアライメントマークの平面図である。この図に示すように、このアライメントマーク41は、基板42上にアライメント本体となる十字形状が描かれる幅 $2\mu\text{m}$ の溝を、複数の一辺が $2\mu\text{m}$ の正方形の孔43に分割する。各正方形の孔43の間隔は $0.5\mu\text{m}$ としてあるが、 $0.5\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 位が適当である。さらにその周囲に十字形状の堀44を、 $0.5\mu\text{m}$ の間隔で配列させてある。更にその外側にL字形状の溝45を形成する。その幅は $1\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 、間隔は $0.5\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ が望ましい。

【0022】この第3実施例によれば、アライメント本体となる十字形状の部分のマークを分割し、さらに周囲に十字形状の堀を配列させるようにしたので、高温スパッタ／リフロー法でA1合金を堆積しても、A1不足のためにアライメント本体が埋め込まれることがなくなり、アライメントマークの適切な検知が可能となる。図8は本発明の第4実施例を示すアライメントマークの平面図である。

【0023】この図に示すように、このアライメントマーク51は、基板52上の中心点53を中心にして、対称軸を有する4角環状の溝（堀：幅 $2\mu\text{m}$ ）54と、同じく中心点53を中心にして、対称軸を有する4角環状を描く堀（分割された窪み： $2\mu\text{m}$ □の孔）55を形成する。更に、その外側にも同じく中心点53を中心にして、4角環状の溝（堀：幅 $2\mu\text{m}$ ）56と、対称軸を有する4角環状を描く堀（分割された窪み： $2\mu\text{m}$ □の孔）57とを順次外方へと配列する。

【0024】このように配列された幅 $2\mu\text{m}$ の溝（堀）と、それを $2\mu\text{m}$ □の孔に分割した堀とを交互に $0.5\mu\text{m}$ 間隔を置いて同心状に配列させる。この第4実施例によれば、埋め込みの対象となる溝の占有率が高いた

## 6

め、高温スパッタ／リフロー法を用いてA1合金を堆積しても、アライメント本体は埋め込まれず、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、適切な検知が可能となる。また、2種類の堀型パターンは、互いに一方のダミーとなるため、どちらでもアライメントマークとして使用できる。

【0025】図9は本発明の5実施例を示すアライメントマークの平面図である。この図に示すように、このアライメントマーク61は基板62上にアライメント本体となる十字形状の溝63を形成し、 $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ 隔ててアライメント本体となる十字形状の溝63の面積以上の凹所64を形成する。なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

## 【0026】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば、以下のような効果を奏することができる。

（1）請求項1記載の発明によれば、基板上に凹部が形成される二次元形状のアライメント本体と、このアライメント本体のまわりに $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔において前記基板に被着される膜によって、前記凹部が埋め込まれないように、この被着される膜を吸収する凹部を設けるようにしたので、アライメントマークに高温スパッタ／リフロー法でA1合金膜を堆積しても、確実にアライメントマークの検知が可能となる。

【0027】（2）請求項2記載の発明によれば、アライメント本体としての十字形状の溝はその周囲の形成された凹部によって、A1合金膜が吸収され、十字形状の溝は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

（3）請求項3記載の発明によれば、アライメント本体のまわりに設けられる凹部は、分割された複数の凹部からなるため、相対的にアライメント本体の存在を見やすくするとともに、これらの凹部によってA1合金膜が吸収され、十字形状の溝は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

【0028】（4）請求項4記載の発明によれば、アライメント本体に沿って配置されるL字形状の溝によって、A1合金膜が効果的に吸収され、十字形状の溝は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

（5）請求項5記載の発明によれば、基板上に分割されて配列され、十字形状が描かれる凹部からなる二次元形状のアライメント本体により、アライメント本体の存在を見やすくするとともに、前記凹部の周囲に $0.1\mu\text{m}\sim 2.0\mu\text{m}$ の間隔において、この凹部の総面積以下に



形成される溝により、前記凹部のA1合金膜が吸収され、この凹部は埋め込まれることがなくなるため、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、的確なアライメントを行うことができる。

【0029】(6)請求項6記載の発明によれば、基板上に形成され対称軸を有する環状の溝と、この環状の溝の中心点を共有し、対称軸を有し、分割された環状の凹部とを0.1 $\mu$ m～2.0 $\mu$ mの間隔をもつように順次配列するようにしたので、埋め込みの対象となる溝の占有率が高いため、高温スパッタ/リフロー法を用いてA1合金を堆積してもアライメント本体は埋め込まれず、アライメント光の反射光の乱反射はなくなり、適切な検知が可能となる。また、2種類の堀型パターンは、互いに一方のダミーとなるためどちらでもアライメントマークとして使用することができる。

【0030】(7)請求項7記載の発明によれば、アライメント本体となる十字形状の溝と、この十字形状の溝から0.1 $\mu$ m～2.0 $\mu$ m隔てて、この十字形状の溝の面積以上の凹所とを設けるようにしたので、簡単な形状のパターンでもって、アライメント本体へのA1合金膜への埋め込みをなくし、アライメント光の反射光の乱反射がなくなり、適切な検知が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すアライメントマークの平面図である。

【図2】A1埋め込み特性の孔密度依存性を示す図であ

る。

【図3】本発明の第2実施例を示すアライメントマークの平面図である。

【図4】従来のアライメントマークの平面図である。

【図5】A1合金膜を通常のスパッタ法で形成した後のアライメントマークの溝の断面を示す図である。

【図6】従来技術の問題点の説明図である。

【図7】本発明の第3実施例を示すアライメントマークの平面図である。

【図8】本発明の第4実施例を示すアライメントマークの平面図である。

【図9】本発明の5実施例を示すアライメントマークの平面図である。

【符号の説明】

11, 31, 41, 51, 61 アライメントマーク

12, 21, 32, 42, 52, 62 基板

13, 33, 63 十字形状の溝

14, 43 正方形の孔

22, 23 円形のダミーの孔

24 A1SiCu膜

34, 45 L形状の溝

44 十字形状の堀

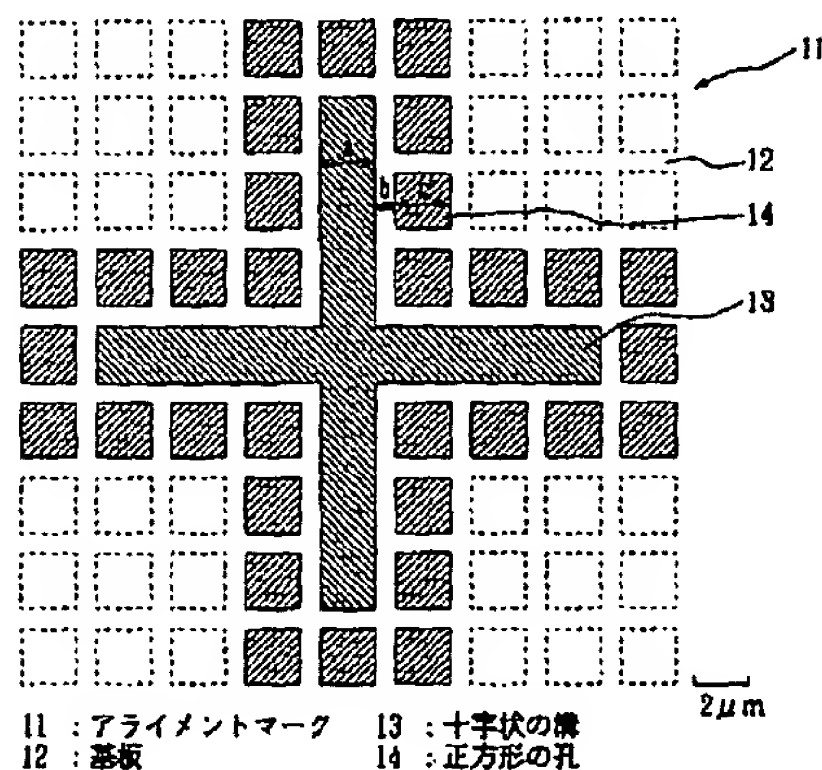
53 中心点

54, 56 4角環状の溝

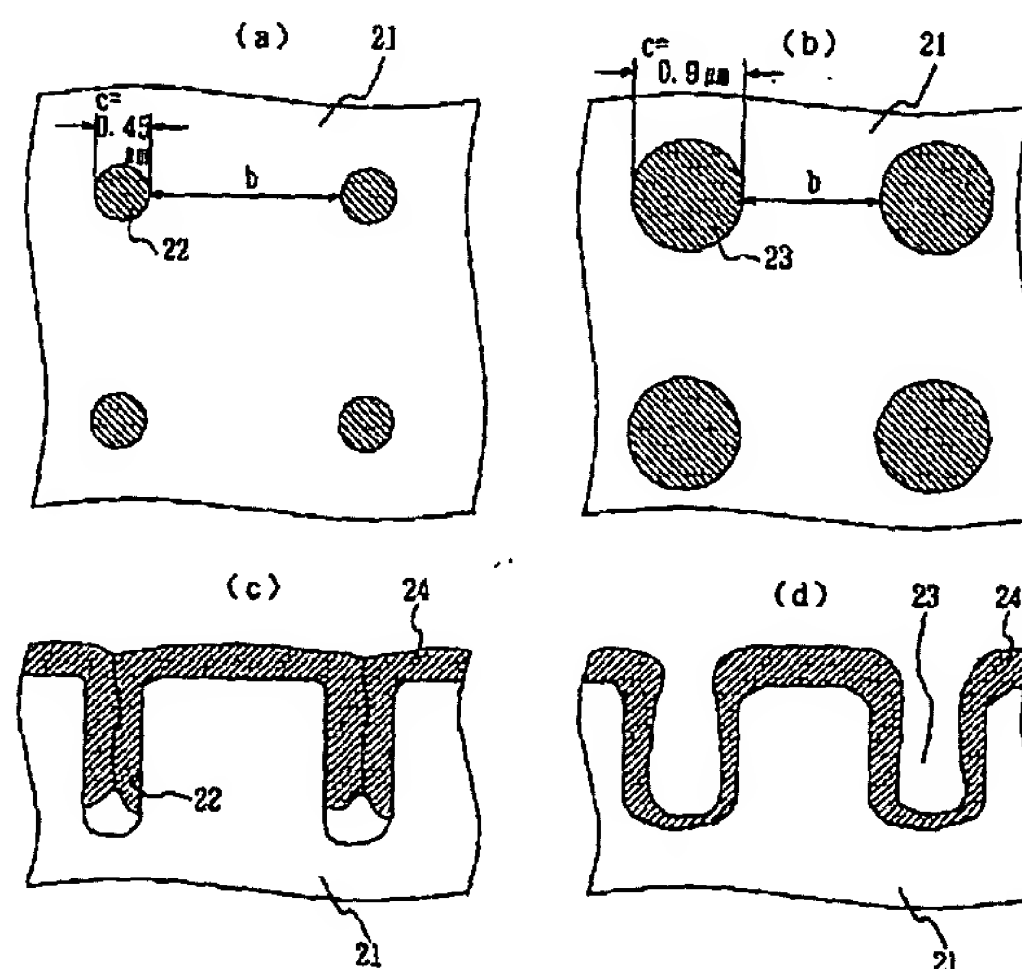
55, 57 4角環状を描く堀

64 凹所

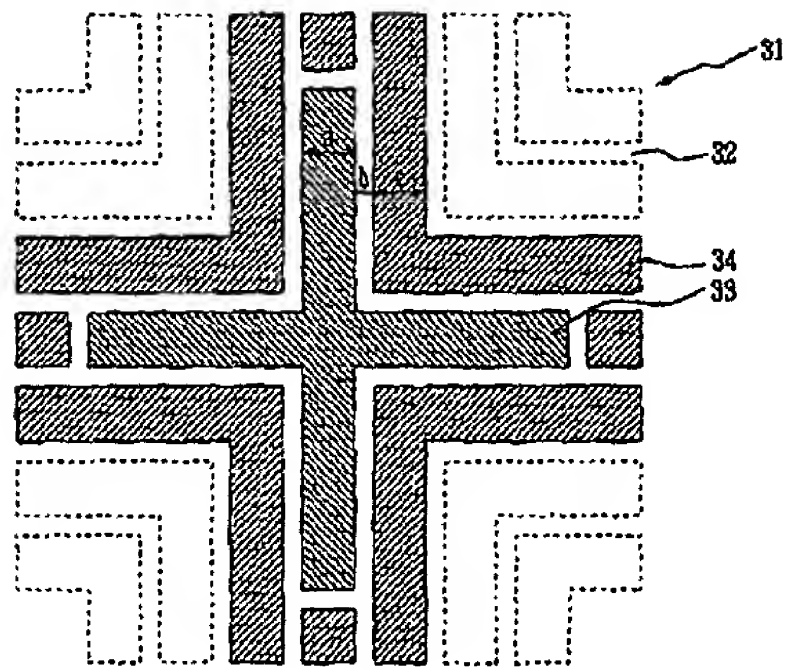
【図1】



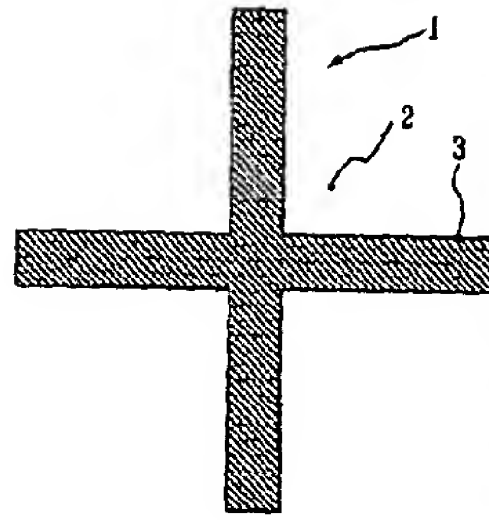
【図2】



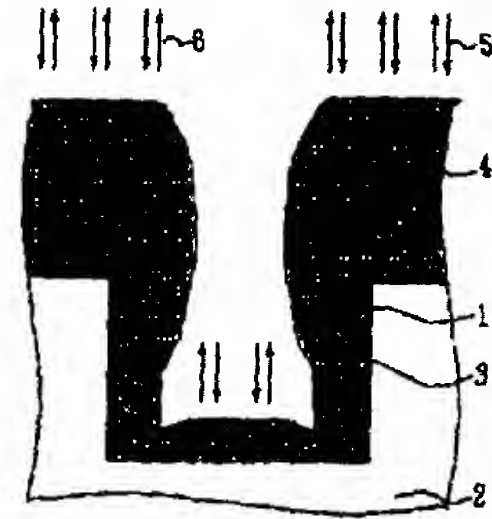
【図3】



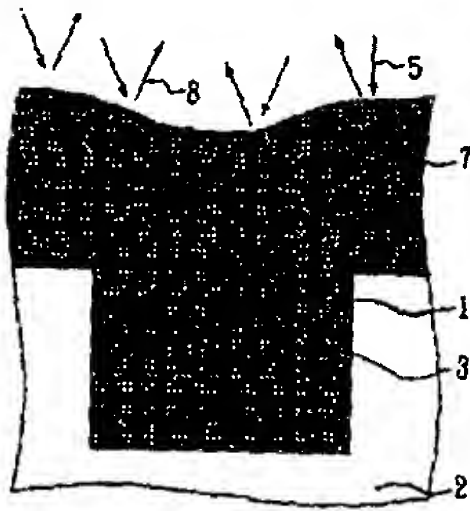
【図4】



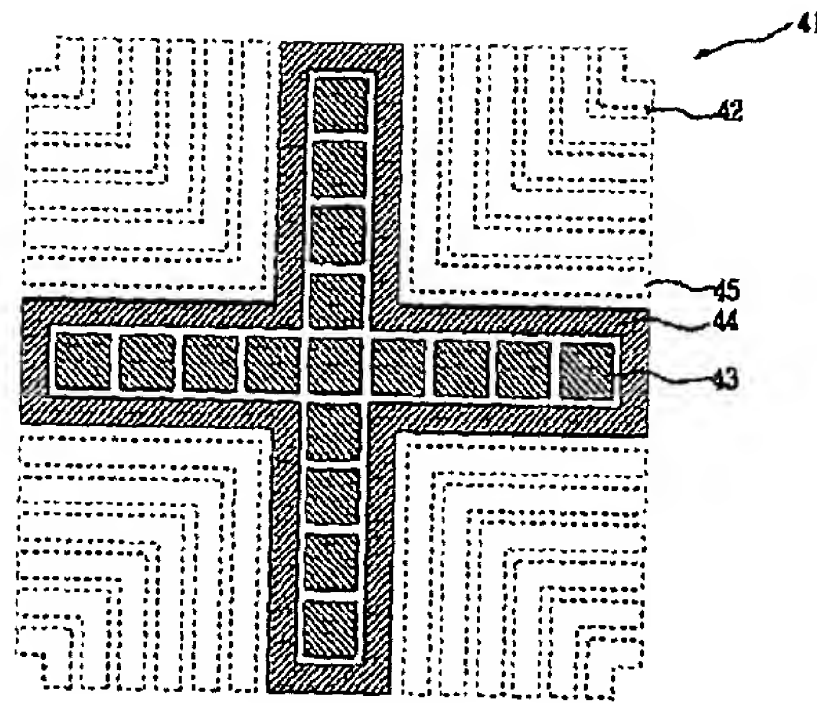
【図5】



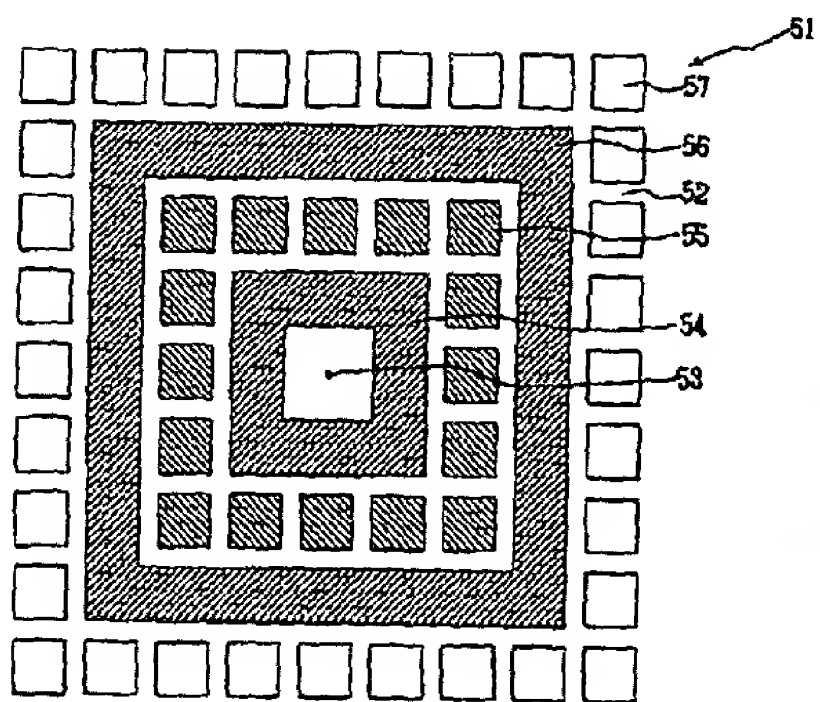
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

